



Manual de Instalación y Mantenimiento

ETN



ETA 300-350

ETN 125-400



Ingeniería: David Valladares *Diseño Gráfico: Rita Texeira*

INDICE.

Aplicación
Las bombas centrífugas ETN se recomiendan para bombear líquidos limpios y turbios, aplicándose en el abastecimiento de agua para saneamiento, industrias, riego, circulación de condensados, fluidos para transferencia de calor, instalaciones domiciliarias y de aire acondicionado, también en industrias químicas y petroquímicas.

Descripción
Bomba horizontal de una etapa, aspiración simple horizontal y descarga vertical bacía arriba.
Construida dimensionalmente según las normas DIN 24256/ISO 2858. Su diseño "back-pull-out", permite su desmontaje por la parte trasera para mantenimiento, sin necesidad de desmontar las tuberías.

De excepcional eficiencia, alta intercambiabilidad de partes y larga vida útil bajo severas condiciones de erosión y corrosión. Ofrece una mayor altura de succión, bajos valores de NPSH requerido y resultados hasta un 120% superiora las normas DIN/ISO.

Datos de operación.

Tamaños	- DN 400mm
Caudal	- hasta 700 m³/h
Elevación	- hasta 90 m
Temperatura	- hasta -30°C a 250°C
Presión máxima de succión	- 10 bar
Presión máxima de descarga	- 16 bar
Velocidad de Giro	- hasta 1750 rpm

Generalidades
El funcionamiento perfecto de las bombas centrifugas solamente se puede conseguir si el montaje se efectúa debidamente y si se les dedica un mantenimiento adecuado.

El presente manual de instrucciones de servicio contiene una serie de indicaciones y recomendaciones de mucha importancia, las cuales encarecemos tener en cuenta en todo momento. Además se deberá observar que las bombas no se utilicen para condiciones de servicio diferentes a las indicadas por nosotros.

Estas instrucciones de servicio no tienen en cuenta las disposiciones de seguridad que puedan regir para el lugar de la instalación. El cumplimiento de estas disposiciones, incluyendo también las obligaciones de nuestro personal de montaje, son responsabilidad exclusiva del usuario de las bombas.

La placa de fábrica que lleva la bomba indica la serie y el tamaño constructivo, así como también sus principales características, el número de fabrica y de producto, datos que se deberán indicar siempre en consultas, pedidos posteriores y especialmente para pedidos de repuestos.

01. Transporte
Con motivo del transporte del grupo completo, deben disponerse los cables tal y como representados en la bomba y en la máquina de accionamiento (no en el cáncamo de la máquina de accionamiento).

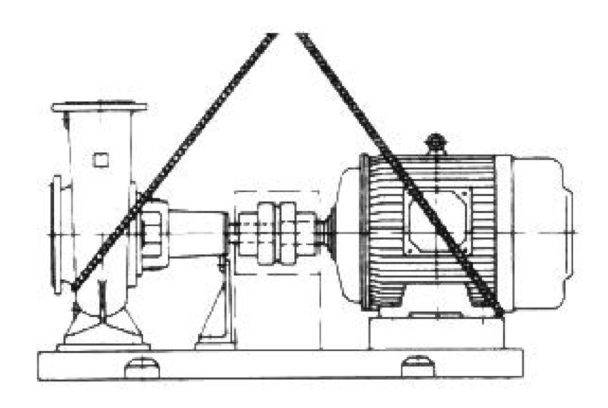


Fig. 1 Bomba y maquina de accionamiento sobre placa de base común.

1 Montaje
(Instalación en el lugar)

1.1 Fundamento
El fundamento de hormigón debe haber fraguado antes de colocar el grupo. La superficie tiene que estar completamente horizontal y plana a la succión y descarga por medio de juntas flexibles para evitar la transmisión de tensiones a través de las conexiones de tubería.

1.2 Emplazamiento
Una vez colocada el grupo completo sobre el fundamento se procederá a su nivelación con nivel de burbuja colocado sobre el eje y la boca de impulsión. Se deberá mantener siempre la distancia entre las dos partes del acoplamiento según lo indicado en el plano de emplazamiento. Las calzas de chapa necesarias para la nivelación se colocarán siempre a la izquierda y a la derecha lo más cerca posible del material de fijación, entre la placa de base o bastidor y el fundamento. Cuando la distancia entre el material de fijación sea superior a 800 mm se deberán colocar adicionalmente calzas de chapa en el centro. Todas las calzas deben estar bien apoyadas en toda su superficie sobre el fundamento.





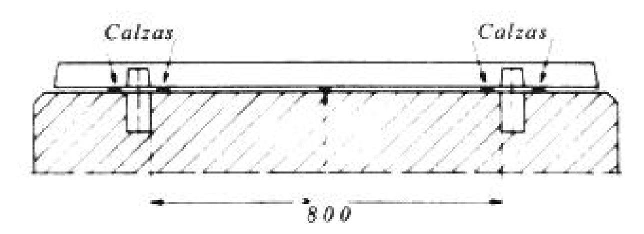


Fig. 2 Colocación de las calzas necesarias

Apretar fuerte y uniformemente el material de fijación. A continuación, enlechar con mortero (sí posible, un mortero sin retracción) la placa de base. Con tal motivo, deben evitarse huecos.

1.3 Alineación de la bomba / máquina de accionamiento

Después de la fijación de la placa de base, el acoplamiento debe controlarse cuidadosamente y, si necesario, debe realinearse el grupo (en la máquina de accionamiento).

El control del acoplamiento y la realineación son también necesarios si la bomba o la máquina de accionamiento se suministran montadas sobre una placa de base común y si están alineadas.

El grupo está alineado correctamente si una regla aplicada axial mente sobre las dos mitades de acoplamiento tiene por todas partes en la periferia la misma distancia con respecto al respectivo eje, debiendo ponerse atención que el sitio de medición debe también girarse. Además, las dos mitades de acoplamiento deben tener por todas partes en la periferia la misma distancia una con respecto a la otra. Esto debe comprobarse por medio de un palpador o de un calibre (véase las figuras 3 y 4).

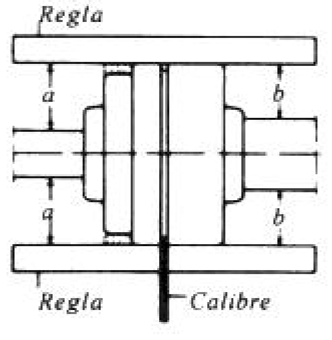


Fig. 3 Alineación del acoplamiento elástico sin casquillo intermedio.

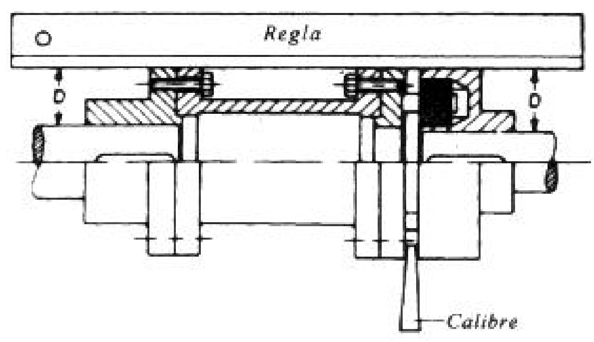


Fig. 4 Alineación del acoplamiento elástico con casquillo intermedio

La desviación radial y axial entre las dos mitades de acoplamiento no debe ser superior a 0,1 mm.

1.4 Conexión de la. tuberías

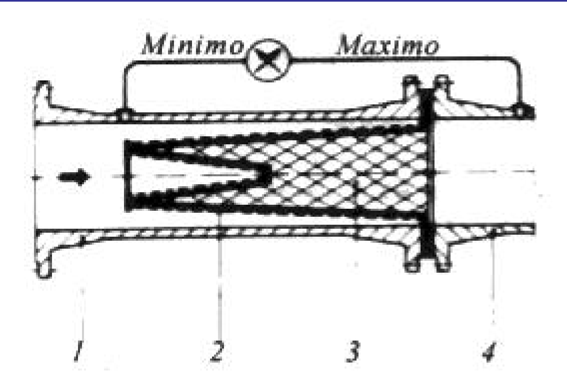
La bomba no es punto fijo de las tuberías y no se deberá considerar nunca como tal para la conexión de las mismas.

La tubería de aspiración deberá tener siempre una posición ascendente hacia la bomba. Si la bomba trabaja con carga, la tubería de carga deberá ser siempre descendente. Las tuberías se deben apoyar inmediatamente antes de la bomba y se conectarán dé forma que no transmitan tensiones a la bomba. El peso de las tuberías nunca debe ser soportado por la bomba. Los diámetros nominales de las tuberías tienen que ser por lo menos iguales a los respectivos diámetros de las bocas de la bomba.

Según el tipo de instalación y de la bomba, se recomienda instalar válvulas de retención y órganos de cierre.

Las dilataciones de las tuberías, producidas por la temperatura, tienen que ser compensadas adecuadamente para que no se transmitan pesos a la bomba.

Antes de la puesta en servicio de nuevas instalaciones, los depósitos, las tuberías y los empalmes deben limpiarse a fondo, lavarse y soplarse. Muchas veces, las perlas de soldadura, la cascarilla y otras impurezas se disuelven sólo después de largo tiempo. Estas deben mantenerse alejadas de la bomba por la instalación de un tamiz en la tubería de aspiración. La sección libre del tamiz debe corresponder a tres veces la sección de la tubería para que no resulten resistencias demasiado grandes por cuerpos extraños arrastrados. Tamices en forma de sombrero con red de alambre de mallas de 2,0 mm de ancho de mallas y 0,5 mm de diámetro de alambre, de material anticorrosivo, véanse DIN 4181.



1 Cuerpo de alojamiento del tamiz
2 Tamiz fino
3 Chapa perforada
4 Boca de aspiración de la bomba

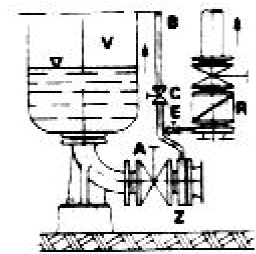
Fig. 5 Tamiz en forma de sombrero para la tubería de aspiración en el esquema de tuberías.

1.4.1 Empalmes adicionales

Las dimensiones y la posición de empalmes adicionales necesarios para la bomba (líquidos de cierre, liquido de lavado, liquido de fugas), se indica en el plano de emplazamiento o en el esquema de tuberías.

1.4.2 Composición del vació

En la elevación desde depósitos que están bajo vacío, es ventajosa la disposición de una tubería de compensación del vació. La tubería debe tener un diámetro nomina mínimo de 25mm. Esta debe desembocar por encima del nivel de líquido máximo admisible en el depósito.
Una tubería adicional cerradiza, boca de impulsión de la bomba, tubería de compensación, facilita la desaireación de la bomba antes del arranque.



A Válvula de cierre principal
B Tubería de compensación al vació
C Válvula de cierre
E Válvula de cierre estanca al vació
R Válvula de retención
V Depósito de vació
Z Brida intermedia

Fig. 6 Tubería de aspiración y tubería de compensación de vacío.

1.5 Protección del acoplamiento

Según las prescripciones de seguridad contra accidentes, solamente está permitido el funcionamiento y servicio de bombas con una protección de acoplamiento. Si a ex-preso deseo del cliente nosotros no suministramos la correspondiente protección del acoplamiento, el usuario de la bomba deberá instalar una equivalente.

1.6 Control final

La alineación del grupo según el punto 1.3 debe comprobarse de nuevo. El acoplamiento debe poder girarse fácilmente a mano.

Todos los empalmes deben controlarse con respecto a su exactitud y función.

2 Puesta en servicio / puesta fuera de servicio

2.1 Preparación para la puesta en servicio

2.1.1 Lubricantes

Rodamientos lubricados por grasa:
Los rodamientos lubricados por grasa salen de fábrica con cantidad suficiente de grasa.

Rodamientos lubricados por aceite
El soporte de cojinete se debe llenar de aceite, CALIDAD HD2O.

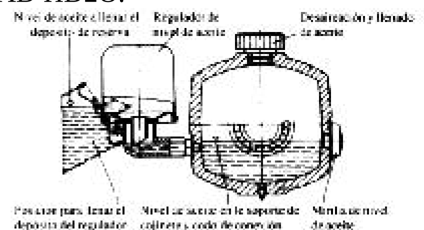


Fig. 7 Llenado de aceite

Operación:

Sacar el tapón de desaireación. Llenar a través del taladro que ha quedado libre con el regulador de nivel de aceite abatido aceite hasta tanto que éste entre en el ángulo de empalme del regulador de aceite (figura 7). Rellenar el depósito de reserva del regulador y girarlo de nuevo a la posición normal. Cerrar el tapón de desaireación. Controlar después de corto tiempo si el nivel de aceite en el depósito de reserva ha bajado. El depósito tiene que estar siempre lleno.

Atención.

El nivel de aceite debe encontrarse por debajo de la rendija de des8ireación dispuesta en el borde superior del ángulo de empalme. La rendija debe estar, con tal motivo, completamente seca.
Si en el soporte de cojinete no está previsto ningún regulador de nivel de aceite, el nivel de aceite debe quedar visible en el centro de la mirilla del nivel de aceite dispuesta lateralmente.

2.1.2 Junta del eje

Controlar la junta del eje (véanse los puntos 4.2.1 y 4.4.2).

2.1.3 Llenado de la bomba y control

Tanto la bomba como la tubería de aspiración deben estar bien purgadas y llenas de líquido de impulsión antes de la puesta en servicio. El órgano de cierre de la tubería de aspiración tiene que estar completamente abierto.

Abrir completamente todas las válvulas de los empalmes adicionales (líquido de lavado, de cierre etc.) y comprobar el flujo de las mismas. Abrir la válvula de cierre de la tubería de compensación de vacío (Si existe) y cerrar la válvula estanca al vacío "E" (Fig. 6).

2.1.4 Comprobación del sentido de giro

El sentido de giro de la bomba debe ser el indicado por la flecha de sentido de rotación. Arrancando y parando inmediatamente la bomba se puede comprobar el sentido de giro. Montar la protección del acoplamiento.

2.2 Conexión

El grupo solamente se debe arrancar estando cerrado la válvula de cierre del lado de impulsión. Sólo después de que el grupo haya alcanzado su velocidad de régimen se abrirá poco a poco esta válvula hasta regular el punto de servicio.

Atención:

Después de alcanzada la temperatura de servicio y/o en caso de fugas se apretarán las tuercas 920.2, 920.3 y 920.5 estando el grupo parado.

2.3 Desconexión

Cerrar el órgano de cierre en la tubería de impulsión.
Si está instalado en la tubería de impulsión un dispositivo para evitar un reflujo, el órgano de cierre puede permanecer abierto si existe una contrapresión.

Según sea la instalación, la bomba debería tener, al estar desconectada de la fuente de calefacción, un seguimiento por inercia suficiente hasta que la temperatura del líquido de elevación se haya reducido hasta tanto que se impida una acumulación térmica dentro de la bomba.
Desconectar la máquina de accionamiento. Poner atención en una marcha regular por inercia hasta la parada.

En caso de un período de parada de larga duración, debe cerrarse el órgano de cierre en la tubería de entrada. Cerrar los empalmes adicionales.
En caso de un período de parada de larga duración, debe cerrarse el órgano de cierre en la tubería de entrada. Cerrarlos empalmes adicionales.

En las bombas cuyo liquido de elevación entra bajo vació, la junta del eje debe alimentarse del líquido de cierre también durante la parada.
En caso de un peligro de congelación y/o períodos de parada de larga duración, debe vaciarse la bomba respectivamente asegurarla contra una congelación.

3 Mantenimiento y lubricación

3.1 Vigilancia del servicio

La bomba debe funcionar siempre regularmente y sin sacudidas.

Debe evitarse de todos modos, un funcionamiento en seco de la bomba.

Un servicio de larga duración contra el órgano de cierre cerrado no es admisible.

La temperatura del cojinete puede estar hasta 50 ^{0}C por encima de la temperatura ambiente pero no debe sobre pasar + 90 ^{0}C (medida en la parte exterior de la carcasa de cojinete. Los órganos de cierre de las tuberías de alimentación no deben cerrarse durante el servicio.

En la ejecución con empaquetadura de prensaestopas ésta debe gotear ligeramente durante el servicio. La brida del prensaestopas puede estar apretada sólo ligeramente. Con respecto a los valores de las fugas, véase el punto 4.4.2.1.

Si las fugas son demasiado elevadas después de un período de servicio de larga duración, deben reapretarse uniformemente por 1/6 de vuelta las tuercas de la brida del prensaestopas; a continuación, deben observarse las fugas. Si ya no es posible ningún reajuste de la brida del prensaestopas, debe añadirse sólo un anillo de empaquetadura.

Un recambio de todo el paquete de empaquetadura normalmente no es necesario.

En la ejecución con cierre mecánico, ésta tiene en su función pérdidas por fugas sólo pequeñas o no visibles (forma de vapor). Esta no requiere ningún mantenimiento. Las bombas de reserva deben ponerse en servicio una vez por semana por una conexión y desconexión inmediatamente sucesivas para que esté garantizada siempre una disposición para el servicio.

Debe vigilarse la función de los empalmes adicionales.

Si con el tiempo se demuestran fenómenos de desgaste en los elementos elásticos, deben renovarse a

tiempo estos elementos.

3.2 Lubricación y cambio de grasa / de aceite

3.2.1 Lubricación

La lubricación de los rodamientos se efectúa por medio de grasa respectivamente aceite mineral. En cuanto a la cantidad necesaria. Véase el punto 4.3.

3.2.2 Cambio de grasa

En los rodamientos lubricados por grasa el primer engrase alcanza para 3000 horas de servicio, pero máximo 2 años. Después hay que cambiar la grasa (ver apartado 4.3).

Calidad:

La grasa a emplear para la lubricación de los rodamientos debe ser grasa lítica de alta calidad con detergentes, exenta de resinas y de ácidos, que no se agriete y que sirva al mismo tiempo de anticorrosivo. El número de penetración de la grasa debe estar comprendido entre 2 y 3, que corresponde a una penetración Walk de 220 a 295 mm/lO. El punto de goteo no debe ser inferior 175 ^{0}C.

3.2.3 Cambio de aceite.

El primer cambio de aceite debe efectuarse después de 300 horas de servicio. Todos los cambios sucesivos después de cada 3000 horas de servicio.

Procedimiento:

Quitar el tornillo de cierre 713.3 previsto debajo de la mirilla de nivel de aceite 642 y dejar que salga el aceite. Después de vaciado el soporte de cojinete colocar nuevamente el tornillo y echar aceite según el apartado 2.1.1.

4 Prescripciones e indicaciones especiales

4.1 Prescripciones fundamentales / Indicaciones

Atención:

Antes del comienzo del desmontaje, el grupo debe asegurarse de modo tal que no pueda ser conectado. Los órganos de cierre en las tuberías de entrada respectivamente de aspiración y de impulsión, deben estar cerrados.

La carcasa de la bomba debe tener temperatura ambiente. La carcasa de la bomba debe estar sin presión y vacía.

4.2 Desmontaje

1. En caso de una lubricación por aceite, debe vaciarse el aceite según el punto 3.2.3.
2. Desmontar los empalmes adicionales existentes.
3. Quitar la protección del acoplamiento.
4. En el acoplamiento sin casquillo intermedio:
Desacoplar la bomba de la máquina de accionamiento y soltarla de la placa de base.
5. En el acoplamiento con casquillo intermedio:
Con motivo del desmontaje, la carcasa espiral puede permanecer sobre la placa de base yen la tubería.
5ª. Desmontar el casquillo intermedio del acoplamiento.
5b. Soltar el pie de apoyo (183) de la placa de base y las tuercas en la tapa de presión.
5c. Extraer el soporte de cojinete con la tapa de presión, la carcasa de cojinete y el rotor completo (juego para montaje.

Atención: En las bombas mayores debe suspenderse o apoyarse el lado final de la tapa de presión para evitar un basculamiento del juego para montaje. Después de un período de servicio de larga duración, las piezas individuales pueden desmontarse del eje eventualmente sólo con dificultad. En este caso, sería conveniente valerse de uno de los conocidos desoxidantes respectivamente emplear, en cuanto sea posible. Dispositivos de desmontaje apropiados. Debe evitarse de todos modos una aplicación de fuerza.

6. El desmontaje de la bomba debe efectuarse en el orden de sucesión de las representaciones en forma de explosión que se encuentran en las páginas 10 y 11.

4.2.1 Sello mecánico

Para el recambio del cierre mecánico, es necesario un desmontaje de la bomba. Después de quitar el rodete 230, debe extraerse a mano el cierre mecánico 433 del eje.

Antes del ensamblaje, debe limpiarse el casquillo del eje 523, deben retocarse eventualmente estrías O rasguños por medio de una tela para pulir. Si quedan visibles aún estrías o huecos, ha de renovarse el casquillo del eje. Limpiar el asiento del contraanillo en el soporte del contraanillo 476.

Unidad de Eje (1)	Designación	Cantidad de lubricante / Cojinete	
		grasa Aprox. gr.	aceite Aprox. l.
25	6306 E C3	15	0.2
35	6308 E C3	20	0.35
45	6310 E C3	30	0.45
55	6311 E C3	40	0.65

4.3 Rodamiento rígido de bolas / cantidad de lubricante

Fig. 8 Rodamiento rígido de bolas / cantidad de lubricante

4.4 Montaje - Bomba

El ensamblaje de la bomba debe efectuarse observando las normas válidas en la construcción de máquinas.

Los sitios de ajuste de las diferentes piezas deben untarse antes del ensamblaje con grafito o agentes parecidos. Lo mismo rige para las uniones por tornillo.

Los O'ring y los anillos de junta radiales deben controlarse con respecto a un daño y, si necesario, deben ser sustituidos por anillos nuevos.

Las juntas planas deben renovarse por principio. A este respecto, ha de cumplirse exactamente el espesor de la junta vieja.

El ensamblaje se efectúa en el Orden de sucesión inverso al desmontaje. El orden de sucesión correcto de las piezas individuales debe cumplirse de todos modos.

Las bombas en ejecución de material de hierro fundido con rodete (230) y anillos intersticiales (502.1 y 502.2) de bronce tienen en la tapa de presión (163.11.2) un anillo intersticial adicional (502.3).

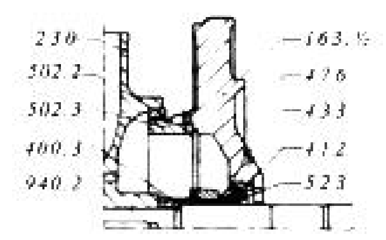


Fig. 9 Tapa de presión con anillo intersticial

Si la sección de la junta entre el cuello del rodete y el anillo intersticial está desgastada y si el intersticio de la junta tiene un juego demasiado grande, debe renovarse los anillos intersticiales (502.1 y, sí existen, 502.2). Juego en estado nuevo: 0,3 mm en el diámetro.

4.4.1 Junta del eje

4.4.2 Prensaestopas de empaquetadura

Antes de dotar los prensaestopas de las empaquetaduras, el espacio de la empaquetadura y el casquillo protector del eje deben estar limpiados a fondo.



Fig. 10 Anillo de empaquetadura cortado

El primer anillo de empaquetadura se coloca y se aprieta con la brida del prensaestopas hacia el interior.

Cada anillo de empaquetadura siguiente se coloca desplazado por aproximadamente 90° con respecto a la juntura de empaquetadura anterior y se Corre individualmente con la brida del prensaestopas en el espacio de la empaquetadura.

La brida del prensaestopas debe apretarse ligera y uniformemente. El rotor debe girar fácilmente.

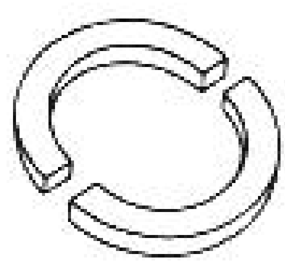


Fig. 11 Anillo de empaquetadura Rotatherm partido, de grafito

La empaquetadura del prensaestopas Rotatherm es un elemento de junta de precisión de alta calidad que requiere un correspondiente esmero para instalarla.

La instalación del anillo de empaquetadura Rotatherm debe efectuarse de acuerdo al anillo de empaquetadura cortado.

Los anillos de empaquetadura Rotatherm deben tener siempre un asiento prieto en la carcasa del prensaestopas. Entre el casquillo protector del eje y los anillos de empaquetadura es necesario un intersticio.
Antes de la puesta en servicio deben apretarse a mano sólo ligeramente las tuercas de la brida del prensaestopas (controlar el asiento rectangular y céntrico de la brida por medio del calibrador de espesores).

Después del llenado de la bomba debe haber fugas. Las fugas pueden reducirse después de un período de marcha de unos 5 minutos. Con tal motivo, deben apretarse por 1/6 de vuelta las tuercas de la brida del prensaestopas. A continuación, deben observarse las fugas durante unos 5 minutos.

Si éstas son aún demasiado altas, este proceso se repite hasta que se alcance un valor mínimo.

Valores de las fugas:
Como mínimo, 10 cm^3/minuto, como máximo, 20 cm^3/minuto.

Si el valor de las fugas es demasiado pequeño, deben soltarse un poco las tuercas en la brida del prensaestopas.

Si ya no resultan ningunas fugas, debe:

- pararse inmediatamente la bomba
- soltar la brida del prensaestopas y repetir la puesta en servicio.

Después del ajuste, las fugas deben observarse durante unos 2 horas con la temperatura máxima del liquido de elevación (140 ^{0}C).
Con la presión mínima existente del líquido de elevación en la empaquetadura, debe controlarse si existen fugas suficientes.

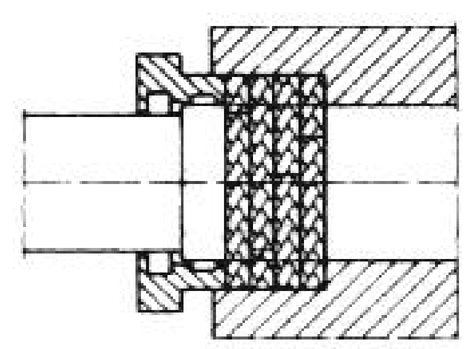


Fig. 12 Anillos de empaquetadura instalados desplazados por 90 ^{0}C con respecto a la junta de empaquetadura anterior.

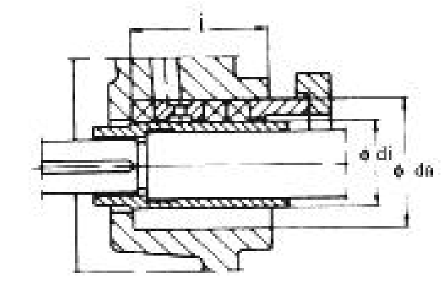


Fig. 13 Espacio de la empaquetadura del prensaestopa

4.4.3 Información de la empaquetadura
Dimensiones en (mm).

Tamaños Constructivos	Unidad de eje	Espacio de la empaquetadura del prensaestopas			Anillo de empaquetadura	Cantidad de anillos
		Ødi	Øda	l		
32 - 125.1						
32 - 125						
32 - 160.1						
32 - 160						
32 - 200.1						
32 - 200						
32 - 250.1						
32 - 250						
40 - 125						
40 - 160						
40 - 200	25	30	46	45	8 □ x 126	3 anillos de empaquetadura 1 anillo de cierre
40 - 250						
50 - 125						
50 - 160						
50 - 200						
50 - 250						
65 - 125						
65 - 160						
65 - 200						
80 - 160						
40 - 315						
50 - 315						
65 - 250						
65 - 315						
80 - 200						
80 - 250						
80 - 315						
100 - 160	35	40	65	56	10 □ x 165	3 anillos de empaquetadura 1 anillo de cierre
100 - 200						
100 - 250						
100 - 315						
125 - 200						
125 - 250						
150 - 200						
150 - 250						
80 - 400						
100 - 400						
125 - 315						
125 - 400	55	50	70	56	10 □ x 196	3 anillos de empaquetadura 1 anillo de cierre
150 - 315						
150 - 400						

1) En el servicio de afluencia, presión de afluencia > 0.5 bar, el anillo de cierre queda eliminado, en lugar de ello, 2 anillos de empaquetadura más.

Fig. 14 Dimensiones del espacio de la empaquetadura/ de los anillos de empaquetadura, cantidad de los anillos de empaquetadura

4.4.4 Sello mecánico

El montaje si efectúa en el orden inverso al

desmontaje. Por principio, cabe observar para el montaje de un cierre mecánico lo siguiente:
El mayor esmero y la mayor limpieza.

Debe quitarse sólo inmediatamente antes del montaje y la protección de contacto de las superficies de deslizamiento.

Un deterioro de las superficies de junta así como de las juntas tóricas debe evitarse.

Limpiar el eje y el asiento del contraanillo en la carcasa de cojinete respectivamente quitar cuidadosamente los depósitos.

Al montar la junta, el casquillo del eje 523 puede aceitarse para reducir las fuerzas de rozamiento.

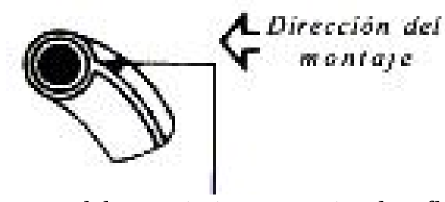
4.5 Repuestos

4.5.1 Pedido de repuestos

Al pasar pedidos de repuestos y rogamos hacer siempre las siguientes indicaciones:
Tipo: ETANORM (por ejemplo, G50-250)
E-No.:
Número.:

Atención:
Estas indicaciones pueden desprenderse de la placa de fábrica.

Las juntas tóricas de caucho EP no deben entrar de ninguna manera en contacto con aceite o grasa. Como ayuda de montaje debe emplearse agua.
El apriete del soporte del contraanillo 476 en la tapa de presión 163.2 y el apriete del contraanillo en el soporte del contraanillo debería efectuarse siempre con la presión de la mano respectivamente del dedo. Con tal motivo debe ponerse atención en una distribución uniforme de la presión. Al montar juntas tóricas de doble revestimiento de teflón, ha de observarse que la juntura del revestimiento exterior señale siempre contra la dirección de montaje.



Juntura del revestimiento exterior de teflón

Figura 15 Anillo de junta radial con revestimiento de teflón.

4.5.2 Repuestos recomendados para un servicio continuo de dos años según VOMA 24296.

Pieza No.	Denominación de la pieza	cantidad de las bombas (incluso bombas de reserva).						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
		cantidad de repuestos						
210	Eje	1	1	2	2	2	3	30%
230	Rodete	1	1	2	2	2	3	30%
321	Rodamiento rígido de bolas	1	1	2	2	3	3	50%
330	Soporte cojinete	--	--	--	--	--	1	2 unidades
401	Empacadura del prensaestopas	4	4	6	6	6	8	40%
502.1/.2	Anillo interstical	2	2	2	3	3	4	50%
524	Casquillo protector del eje	1	1	1	2	2	2	20%
----	Juntas Planas (juego)	4	6	8	8	9	12	150%
En la ejecucion con sello mecánico								
412	Junta tórica *)	4	6	8	8	9	10	100%
433	Sello necánico, completa *)	2	3	4	4	4	6	90%
523	Casquillo del eje	1	1	1	2	2	2	20%

*) Por ello, quedan eliminadas las piezas no. 461,524

Fig. 16 Almacenado de repuestos

4.5.3 Posibilidad de recambio de las piezas de la bomba

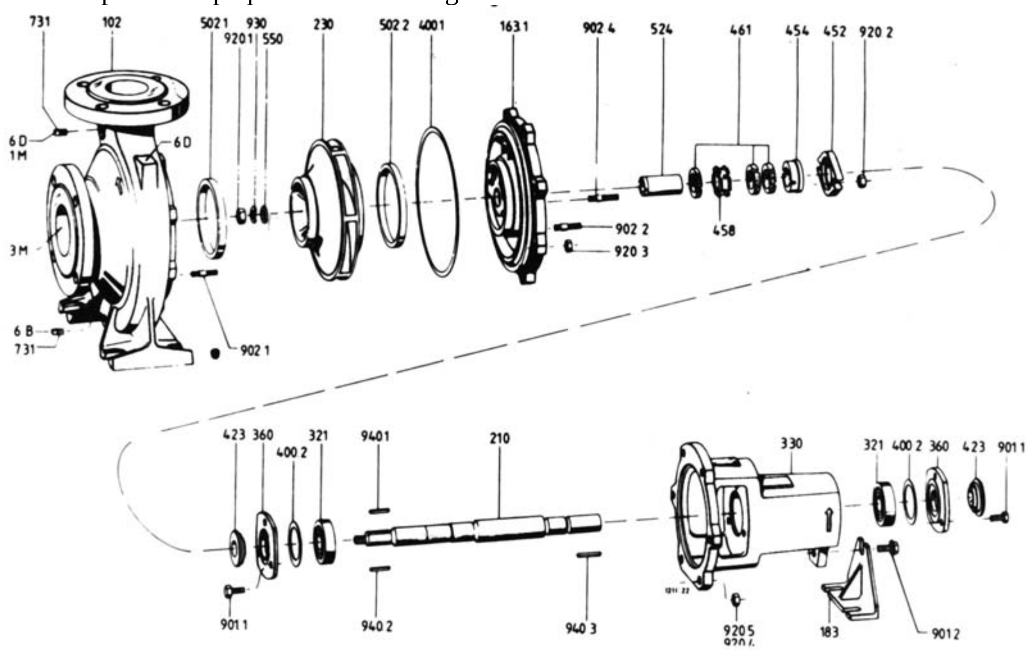
Tamaños Constructivos	Carcasa espiral	Tapa Presión prensa estopa de empaquetadura	Tapa presión sello mecánico	Pie de apoyo	Eje	Rodete	Rodamiento rigido de bolas	Soporte cojinete	Tapa cojinete	Anillo de laberinto	Sello mecánico	Brida del prensa estopa	Brida del prensa estopas, partido	Anillo de cierre	Empaquetaduras del prensa estopas	Soporte del contraanillo	Anillo interstical, lado de aspiración	Anillo interstical, lado de impulsión	Casquillo del eje	Casquillo protector del eje
Pieza No.	102	163.1	163.2	183	210	230	321	330	360	423	433	452	454	458	461	476	502.1	502.2	523	524
32 - 125.1		1	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	1	1
32 - 125		1	12	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	1	1
32 - 160.1		1	12	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
32 - 160		1	12	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
32 - 200.1		4	15	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
32 - 200		4	15	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
32 - 250.1		6	17	4	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1
32 - 250		6	17	4	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1
40 - 125		1	12	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	X	1	1
40 - 160		1	12	2	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1
40 - 200		4	15	3	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		3	1	1
40 - 250		6	17	4	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1
40 - 315				8	2	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	13	2	2
50 - 125		1	12	2	1	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1
50 - 160		1	12	3	1	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1
50 - 200		4	15	3	1	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1
50 - 250		6	17	4	1	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	1	1
50 - 315		9	20	8	2	15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	10	2	2
65 125		1	12	3	1	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	1	1
65 - 160		2	13	3	1	17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	9	1	1
65 - 200				4	1	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	9	1	1
65 250				5	2	19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	9	13	2	2
65 315		9	20	8	2	20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	9	10	2	2
80 - 160		2	13	4	1	21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	9	1	1
80 - 200		3	14		2	22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	10	2	2
80 - 250		7	18	5	2	23	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	10	2	2
80 - 315		9	20	6	2	24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	10	2	2
80 - 400		11	22	9	3	25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	10	8	3	3
100 - 160		3	14	5	2	26	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	10	2	2
100 - 200		3	14	5	2	27	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	10	2	2
100 - 250		7	18	8	2	28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	10	2	2
100 - 315		9	20	6	2	29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	10	2	2
100 400		11	22	7	3	30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7	8	3	3
125 - 200		5	16	6	2	31	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	11	2	2
125 - 250		8	18	6	2	32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	14	2	2
125 315		10	21	9	3	33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	3	3
125 400		11	22	10	3	34	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	3	3
150 - 200		5	16	7	2	35	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		11	2	2
150 - 250		8	19	7	2	36	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	12	14	2	2
150 315		10	21	9	3	37	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	8	3	3
150 - 400		1	22	10	3	38	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	8	3	3

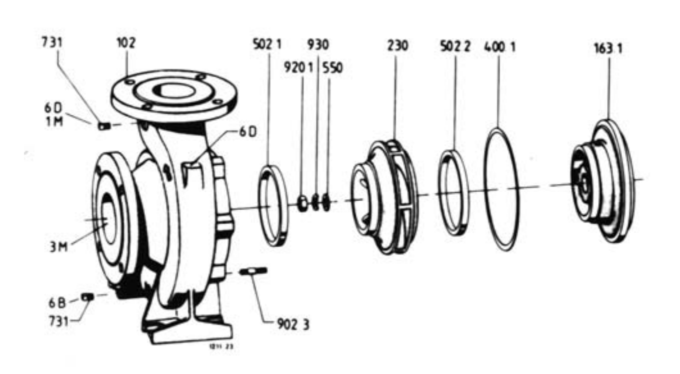
Varios componentes 1 1 El mismo numero es el mismo componente X El componente no existe.

Fig. 17 Posibilidad de recambio de las piezas de la bomba.

4.6 Representación en forma de explosión y lista de despiece

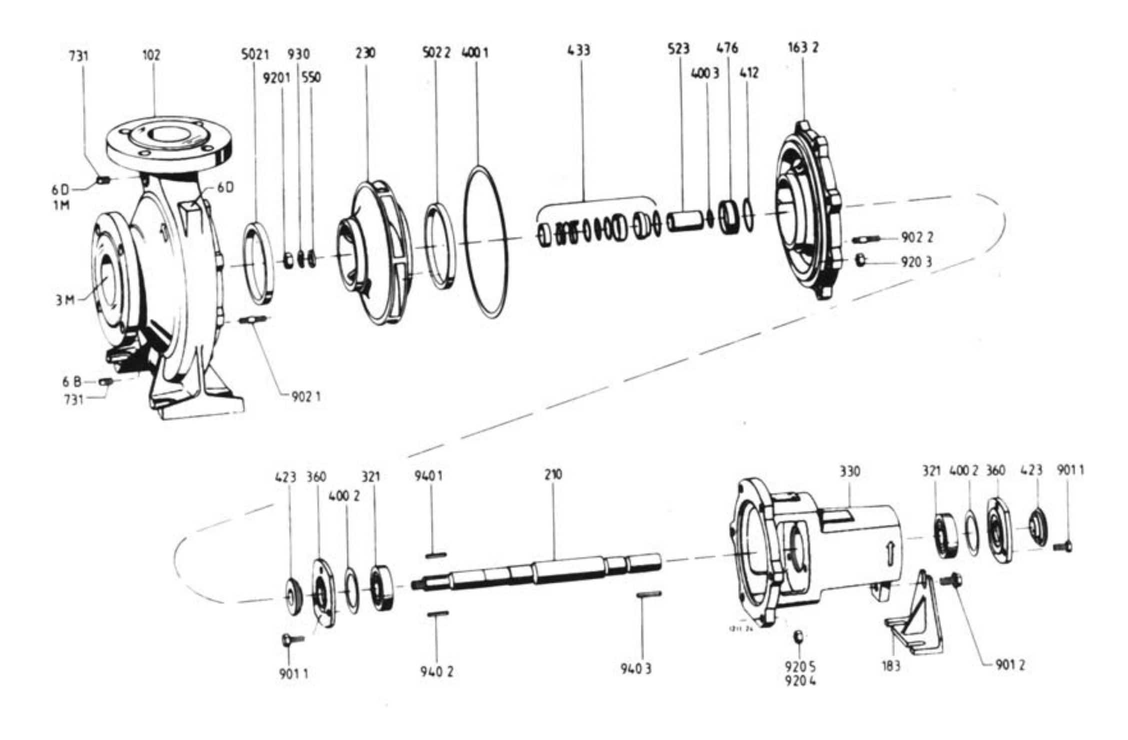
Ejecución con prensaestopas de empaquetadura sin refrigerar

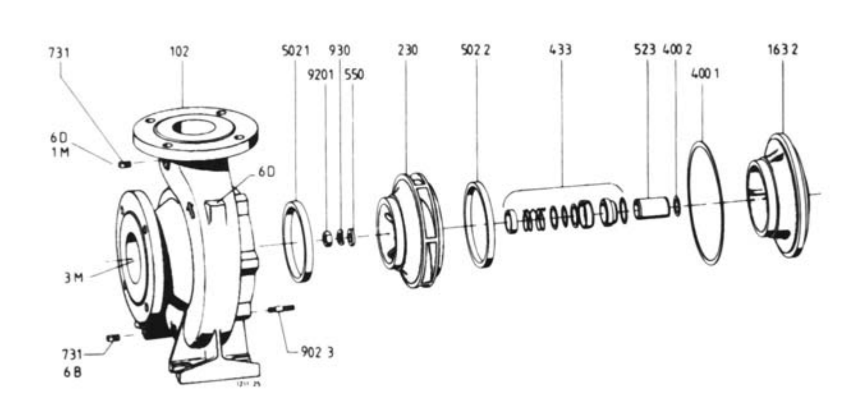




Pieza-No.	Denominación de la pieza	Pieza-No.	Denominación de la pieza	Pieza-No.	Denominación de la pieza
102	Carcaze espiral	454	Anillo del prensaestopas	930	Arandela elástica
163. 1/2	Tapa presión	458	Anillo de cierre	940.1	Chaveta de ajuste
183	Pie de apoyo	461	Empaquetadura del prensaestopa	940.2	Chaveta de ajuste 2)
210	Eje	476	Soporte del contraanillo	940.3	Chaveta de ajuste
230	Rodete	502. 1/2	Anillo interstical		
321	Rodamiento rígido de bolas	523	Casquillo del eje	1M	Conexión para manómetro
330	Soporte cojinete	524	Casquillo protector del eje	3M	Conexión para manovacuómetro
360	Tapa cojinete	550	Disco 1)		
400. 1-3	Junta plana	731	Tapón	6B	Vaciado del líquido de elevación
412	Junta tórica	901. 1/2	Tornillo hexagonal		
423	Anillo de laberinto	902. 1-4	Espárrago	6D	Llenado y desaireación del líquido de elevació
433	Cierre mecánico	920. 1-5	Tuerca hexagonal		
452	Brida del prensaestopas				

Ejecución con sello mecánico normalizado





Pieza-No.	Denominación de la pieza	Pieza-No.	Denominación de la pieza	Pieza-No.	Denominación de la pieza
102	Carcaze espiral	454	Anillo del prensaestopas	930	Arandela elástica
163. 1/2	Tapa presión	458	Anillo de cierre	940.1	Chaveta de ajuste
183	Pie de apoyo	461	Empaquetadura del prensaestopas	940.2	Chaveta de ajuste 2)
210	Eje	476	Soporte del contraanillo	940.3	Chaveta de ajuste
230	Rodete	502. 1/2	Anillo interstical		
321	Rodamiento rígido de bolas	523	Casquillo del eje	1M	Conexión para manómetro
330	Soporte cojinete	524	Casquillo protector del eje	3M	Conexión para manovacuómetro
360	Tapa cojinete	550	Disco 1)		
400. 1-3	Junta plana	731	Tapón	6B	Vaciado del líquido de elevación
412	Junta tórica	901. 1/2	Tornillo hexagonal		
423	Anillo de laberinto	902. 1-4	Espárrago	6D	Llenado y desaireación del líquido de elevación
433	Cierre mecánico	920. 1-5	Tuerca hexagonal		
452	Brida del prensaestopas				

5 Perturbaciones

Perturbación	**Cifra características** **Causa – subsanación**
Caudal demasiado pequeño de la bomba	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,18,23,28
Sobrecarga de la maquina de accionamiento	12,13,14,15,28
Presión final demasiado elevada de la bomba	15
Temperatura elevada del cojinete	22,23,24,25,26
Fugas de la bomba	16
Fugas demasiado fuerte de la junta del eje	17,18,21,22,23,33
La bomba funciona con irregularidad	3,6,11,12,22,23,25,30,31,32
Aumento inadmisible de temperatura de la bomba	3,6,32

Causa - subsanación 1)

1 La bomba eleva contra una presión demasiado elevada
- regular de nuevo el punto de servicio

2. Contrapresión demasiado elevada
- montaje de un rodete mayor 2
- aumentar la velocidad (turbina, máquina de combustión)

3. La bomba respectivamente las tuberías no están desaireadas por completo resp. no están llenadas
- desairear respectivamente rellenar

4. La tubería de alimentación o el rodete está obstruido
- eliminar los depósitos en la bomba y/o las tuberías

5. Formación de bolsas de aire en la tubería modificar la tubería
- colocar una válvula de desaireación

6. Altura de elevación demasiado grande/MPS - instalación (entrada) demasiado pequeño:
- corregir el nivel de líquido
- instalar la bomba a más profundidad
- abrir por completo el órgano de cierre en la tubería de entrada
- en caso dado, modificar la tubería de entrada si las resistencias en la tubería de entrada son demasiado grandes
- controlar los tamices instalados / apertura de aspiración
- cumplir la velocidad de descenso de presión admisible

8. Aspiración de aire en la junta del eje
- limpiar el canal del liquido de cierre, eventual-mente introducir líquido de cierre del exterior respectivamente aumentar la presión del líquido de cierre
- renovar la junta del eje

9. Sentido de giro erróneo
- cambiar 2 fases de la alimentación de corriente

10. Velocidad demasiado pequeña 2)
- aumentar la velocidad

11. Desgaste de las piezas interiores
- renovar las piezas desgastadas

12. La contrapresión de la bomba es más pequeña que la indicada en el pedido
- regular exactamente el punto de servicio
- en caso de una continua sobrecarga, retornear eventualmente el rodete 2)

13. Densidad es más elevada o la viscosidad más alta del líquido a elevar que las indicadas en el pedido
2)

14. La brida del prensaestopas está apretada erróneamente
- modificarlo

15. Velocidad demasiado alta
- reducirlo
- 2)

16. La junta está defectuosa
- renovar la junta entre la carcasa espiral y la tapa de presión

17. La junta del eje está desgastada
- renovarlo
- controlar la presión del líquido de lavado / líquido de cierre

18. Formación de estrías o rugosidad del casquillo





protector del eje
- renovar el casquillo protector del eje / casquillo del eje
- renovar la junta del eje

21. La bomba funciona con irregularidad
- corregir las condiciones de aspiración
- aumentar la presión en la boca de aspiración de la bomba

Pág. 14

22. El grupo está mal alineado
- alinearlo

23. La bomba está deformada o existen oscilaciones de resonancia en las tuberías
- controlar los empalmes de las tuberías y la fijación de la bomba, en caso dado, reducir la distancia de las abrazaderas del tubo
- fijar las tuberías por medio de material amortiguador de oscilaciones

24. Empuje axial aumentado 2)

- limpiar los taladros de descarga en el rodete
- recambiar los anillos intersticiales

25. Una cantidad demasiado pequeña, demasiado grande de lubricante o un lubricante no apropiado
- completar el lubricante, reducirlo respectivamente sustituirlo

26. La distancia del acoplamiento no se ha cumplido
- corregir la distancia según el plano de emplazamiento

28. Funcionamiento con 2 fases
- renovar los fusibles defectuosos
- controlar las conexiones de los conductores

30. Desequilibrio del rodete
- limpiar el rodete
- equilibrar el rodete

31. Cojinetes defectuosos
- renovarlos

32. Caudal demasiado pequeño
- aumentar el caudal mínimo

33. Defectos en la alimentación del líquido de circulación
- aumentar la sección transversal libre

Para la Subsanación de perturbaciones en piezas sometidas a presión, debe hacerse sin presión en la bomba 2). En necesario una consulta con el proveedor.